

**MANAGEMEN DAYA SEDERHANA  
PADA GENERATOR LISTRIK FASA TUNG GAL**

Oleh  
Gregorius Noercahyo Adi Nugroho  
NIM: 612011801



Skripsi  
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga

Desember 2015



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711  
Jawa Tengah, Indonesia  
Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433  
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

### PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GREGORIUS NOERLAHYO ADI NUGROHO  
NIM : 61201801 Email : greguaeli89@gmail.com  
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Judul tugas akhir : MANAGEMENT DAYA SEDERHANA PADA GENERATOR  
LISTRIK FASA TUNGKAL

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

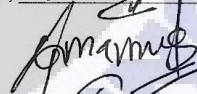
- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatasnya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

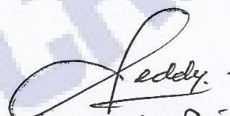
Salatiga, 16 MARET 2016

  
GREGORIUS NOERLAHYO ADI N

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

  
F. Dahm Setiyo  
Tanda tangan & nama terang pembimbing I

  
Daddy Sunlo  
Tanda tangan & nama terang pembimbing II



### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GREGORIUS NUERLAHYO ADI NUGROHO  
NIM : 612011801 Email : gregoadi89@gmail.com  
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Judul tugas akhir : MANAJEMEN DAYA SEDERHANA PADA  
GENERATOR LISTRIK FASA TUNGGA  
Pembimbing : 1. F. DAU SETIASI, M. T.  
2. DEDDY SUSILO, M. Eng.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 16 MARET 2016.



GREGORIUS NUERLAHYO A.N.

**Managemen Daya Sederhana  
Pada Generator Listrik Fasa Tunggal**

Oleh :

Gregorius Noercahyo Adi Nugroho

NIM : 612011801

Skripsi ini telah diterima dan disahkan  
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Konsentrasi Teknik Elektronika

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Disahkan oleh :

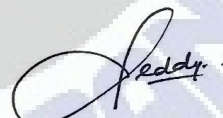
Pembimbing I

Pembimbing II



**F. Dalu Setiaji, M.T.**

Tanggal : 7/3/2016



**Deddy Susilo, M.Eng.**

Tanggal : 7/3/2016



## INTISARI

Pada saat ini kebutuhan listrik masyarakat semakin meningkat. Untuk mengatur konsumsi daya listrik masyarakat, PLN (Perusahaan Listrik Negara) sering kali melakukan pemadaman bergilir, untuk masyarakat memerlukan alternatif catu daya cadangan. Genset banyak digunakan untuk catu daya cadangan karena relatif murah dan mudah dalam pengoperasiannya. Namun demikian konsumsi bahan bakar genset ternyata tidak selalu berbanding lurus dengan daya beban yang dipasang. Misalnya penulis menguji genset dengan rating daya 500W ternyata konsumsi bahan bakarnya hampir sama untuk beban antara 100W~250W. Jadi ketika saya beban rendah, terdapat sisa daya yang dapat dipergunakan tanpa menambah konsumsi bahan bakar.

Cara kerja sistem yang dirancang ini adalah, pada saat genset dibebani daya kurang dari 210watt, maka sisa daya genset digunakan untuk mengisi aki. Pada alat ini terdapat display LCD  $16 \times 2$  untuk menampilkan tegangan genset, arus pengisian dan tegangan aki dan daya total beban genset.

Berdasarkan percobaan, sistem ini bisa bekerja mengisi aki saat tegangannya  $\leq 12V_{DC}$  sampai aki terisi penuh dengan tegangan  $\geq 15V_{DC}$ . Daya yang diperlukan untuk pengisian aki  $\pm 40watt$ . Aki dihubungkan ke modul inverter untuk mengubah tegangan DC menjadi AC 220V, saat tegangan aki  $\geq 12V_{DC}$ , sehingga bisa digunakan sebagai catu daya cadangan saat genset kehabisan bahan bakar.

## ABSTRACT

Nowadays, the electricity needs is growing at a rapid pace. To adjust the power consumption society, PLN (Perusahaan Listrik Negara) often conduct rolling blackouts. Genset is widely used to backup power supply because it is relatively inexpensive and easy to operate. However, the generator fuel consumption is not always linear compared to the load power installed. For example the authors tested the generator with a power of 500W, the fuel consumption is almost equal to the load between 100W ~ 250W. So when using small load, there is a residual power that can be used without increasing fuel consumption.

The system is designed when the power generator usage is less than 210W, then the rest of the power generator is used to charge the battery. There is a LCD display to show the voltage generator, the charging current, the battery voltage and the total power load of the generator.

Based on the experiment, the system can charge the battery when the voltage  $\leq 12V_{DC}$  until the battery is fully charged with  $\geq 15V_{DC}$ . The power voltage required for charging the battery  $\pm 40watt$ . The Accu is connected to the inverter module to convert the DC voltage into AC 220V, when the battery voltage  $\geq 12V_{DC}$ , so it can be used as a backup power supply when the Genset runs out of fuel.

## KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera, Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan bimbingan-Nya yang senantiasa penulis dapatkan dalam menyelesaikan perancangan dan penulisan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di FTEK (Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer) Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan berkat dan karunia-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Papa Heribertus Sunar Istomo, SE , Mama Dra. Heni Luasini, S.Pd. serta adik-adik perempuan dan tercinta Moelitina Dian Utami Widiastuti, S.Fam, Apt. dan Fransiska Melathi Cahyaningtyas “akhirnya kau mengikuti jejakku, haha, sukses buat kuliahnya kedepan ya??”. Keluarga Kudusku di dunia ini yang telah memberi semangat dan motivasinya.
3. Bapak F.Dalu Setiaji, M.T dan Bapak Deddy Susilo, M.Eng. selaku pembimbing I dan pembimbing II, terima kasih atas bimbingan, arahan dan ide-ide cemerlang yang menginspirasi penulis selama mengerjakan skripsi.
4. Agustina Mekar Endah Safitri, S.Pd. yang sudah sabar menemani, dan menjadi tempat curahan hati penulis.
5. Semua teman-teman kontrakan “Primax” dan teman-teman kost patimura khususnya Armop setyawan “Hanya kita yang tertinggal dari ATW yang masih kuliah, haha”, Mas Boni, Dewo, Andre, Bopak, Indra “makasih udah menemani tiap malem buat maen kartu, haha”, Vani Bayu “yang sudah berkenan meminjamkan *board* mikrokontrolernya”, Mas Bayu Amudera, Mas Tius kipli, temen-temen Fanitro, G'de Victory “makasih buat pengertiannya, cepet nyusul ya??”. Dan semua teman-teman angkatan 2011 yang sudah bahu-membahu membantu penulis “*we are not just a friend, but we are family, now and until the end*”. “Penjara Kenikmatan” Lab skripsi, sahabat-sahabat di FTEK serta Ibu kos penulis Ibu Munawaroh terimakasih banyak pengertiannya, dan juga telah menjaga penulis selama mengerjakan skripsi ini.

6. Berbagai pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu terimakasih banyak penulis ucapkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini dapat berguna bagi kemajuan teknik elektronika. Salam sejahtera dan *berkah dalem*.

Salatiga, Desember 2015

Penulis

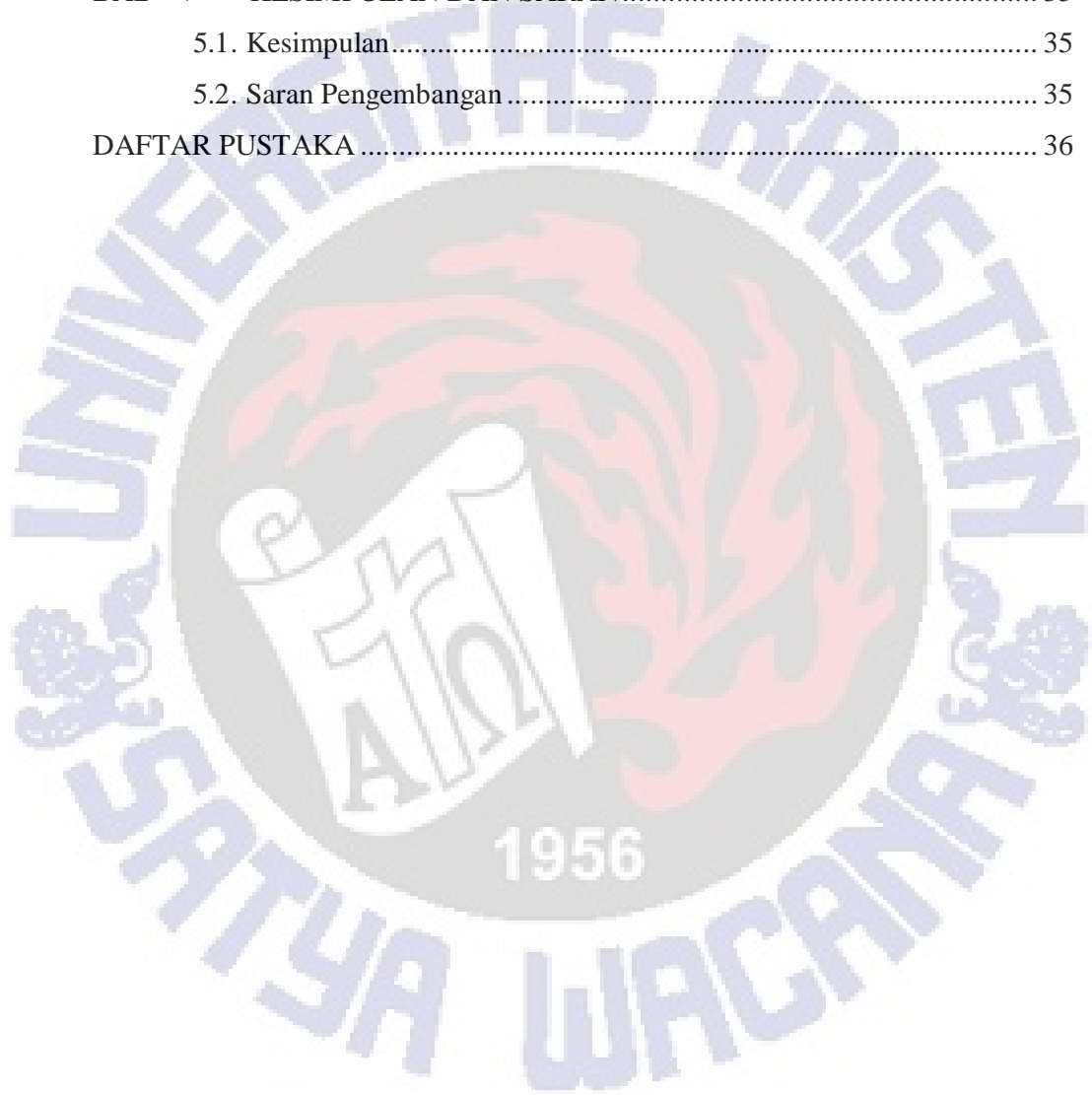




## DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Tujuan .....	1
1.2. Latar Belakang Masalah .....	1
1.3. Spesifikasi Sistem.....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Genset (Generator Set).....	5
2.2. Modul AVR AT mega 32.....	5
2.3. LCD LMB 162A sebagai <i>display</i> .....	8
2.4. Sensor Arus ACS 712 .....	10
2.5. Sensor Tegangan DC .....	11
2.6. Baterai atau Aki (Accumulator).....	12
2.7. Inverter DC-AC .....	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	16
3.1. Perancangan Hardware.....	16
3.1.1 Blok Diagram Sistem .....	16
3.1.2 Genset (generator set) .....	17
3.1.3 Charger Aki dan Sensor Arus.....	18
3.1.3.1 Skematic rangkaian dan cara kerja. ....	20
3.1.4 <i>Inverter</i> AC to DC .....	21
3.1.5 Modul Mikrokontroler <i>ATmega 32</i> .....	22
3.1.6 Sensor Tegangan AC .....	24
3.2. Perancangan Software.....	25

BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISA .....	27
4.1.	Pengujian Starter Elektrik Genset.....	28
4.2.	Pengujian <i>charger</i> aki .....	29
4.3.	Pengujian <i>Voltmeter</i> AC .....	31
4.4.	Pengujian Keseluruhan sistem.....	32
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1.	Kesimpulan.....	35
5.2.	Saran Pengembangan .....	35
DAFTAR PUSTAKA	.....	36



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Genset .....	5
Gambar 2.2 Datasheet IC AT mega 32 .....	6
Gambar 2.3 Arsitektur AT mega 32 .....	7
Gambar 2.4 LCD warna biru 16×2 .....	8
Gambar 2.5 Block diagram LCD.....	10
Gambar 2.6 Datasheet IC ACS 712 .....	11
Gambar 2.7 Rangkaian pembagi tegangan.....	11
Gambar 2.8 Bagian – bagian baterai (aki).....	13
Gambar 2.9 Bagian sederhana pada baterai .....	14
Gambar 2.10 <i>inverter 60watt</i> .....	15
Gambar 3.1 Blok diagram sistem .....	16
Gambar 3.2 Genset yang sudah dimodifikasi.....	17
Gambar 3.3 Diagram pemasangan starter elektrik.....	18
Gambar 3.4 Charger aki secara keseluruhan.....	19
Gambar 3.5 Skematik Charger aki.....	20
Gambar 3.6 Pengukuran arus pengisian aki .....	21
Gambar 3.7 Inverter DC to AC .....	22
Gambar 3.8 Modul mikrokontroler .....	22
Gambar 3.9 Skematik mikrokontroler.....	23
Gambar 3.10 <i>ZMPT 101B</i> .....	24
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> .....	25
Gambar 4.1 Grafik percobaan beban besar dalam 1 liter bensin.....	27
Gambar 4.2 Pengukuran arus pengisian aki.....	29
Gambar 4.3 Hasil pengukuran tegangan aki .....	30
Gambar 4.4 Pengukuran tegangan genset.....	31
Gambar 4.5 Pengujian skenario 1.....	32
Gambar 4.6 Pengujian skenario 2.....	32
Gambar 4.7 Pengujian skenario 3.....	33
Gambar 4.8 Pengujian skenario 4.....	33
Gambar 4.9 Pengujian skenario 5.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil percobaan beban terhadap daya tahan genset .....	2
Tabel 2.1 Tabel karakter LCD $16 \times 2$ .....	9
Tabel 4.1 Hasil percobaan beban terhadap daya tahan genset .....	28
Tabel 4.2 Hasil pengujian starter genset .....	29
Tabel 4.3 Hasil perbandingan pengukuran.....	30
Tabel 4.4 Hasil perbandingan pengukuran <i>voltmeter AC</i> .....	31

